核能簡訊

雙月刊 103
中華民國九十五年十二月號



我國低放處置場選址作業
邁入法制里程碑

南韓放射性廢棄物管理現況

南韓中低放最終處置場選址經驗

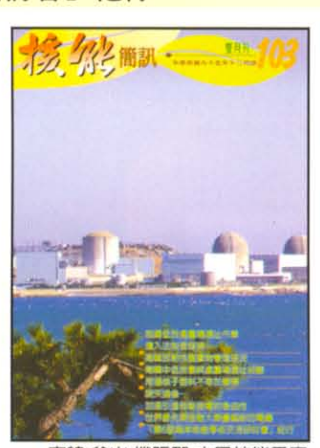
用過核子燃料不等於髒彈

明天過後—
加速引進核能發電的急迫性

世界最先開發耐大劑量輻射的電纜

「第6屆兩岸核能學術交流研討會」紀行

103 核能簡訊 民國九十五年十二月十日出刊
核能簡訊雙月刊 CONTENTS DEC



南韓 釜山 機張郡 古里核能電廠

出版單位／中華民國核能學會
財團法人核能資訊中心
地　　址／新竹市光復路二段一○一號
研發大樓208室
電　　話／(03) 5711808
傳　　真／(03) 5725461
網　　址／http://www.nicenter.org.tw
E-mail／nic@nicenter.twmail.net
發 行 人／朱鐵吉
編輯委員／徐懷瓊、蔡顯修、蕭金益、翁寶山
潘　欽、洪益夫、開執中、鍾　堅
顏上惠、萬永亮、劉仁賢、黃文盛
主　　編／朱鐵吉
顧　　問／喻冀平
文　　編／鍾玉娟、翁明琪、陳婉玉
美　　編／孫秀琴
編 印 者／信誠廣告事業有限公司
地　　址／台北市興安街100號3樓之5

■ 行政院新聞局出版事業登記證．局版臺誌字第 851 號

編者的話

近年來，全球氣候異常極可能是溫室效應所造成，包括東南亞地震引發前所未見的大海嘯、重創美國的超級颶風、日本的強烈颱風以及馬來西亞的暴風雨…等等。溫室效應似乎正影響著地球的生態，且威脅所有生物的生存。

核能發電在減緩溫室氣體排放工作中有莫大的幫助，即使不被列入京都議定書中的「清淨發展機制」，核能發電仍是替代煤或石油發電的乾淨能源。雖然之前多數國際機構對未來能源供應趨勢預測中，都認為核能使用量在數年後會開始逐步減少；但是事實上，全世界核能發電的總發電量正持續的成長。美國及英國都認為發展核能可做為未來積極減少二氧化碳排放量的手段，所以美國及英國核能發電業者都開始考慮設立新的核能電廠。世界的核能發展趨勢已經開始改變。

至於核能發電所產生的廢棄物，都以堅固且嚴密的方式貯存，並非恐怖份子可隨意竊取。徹底解決放射性廢棄物的方法，就是進行最終處置，使其與人類生活環境完全隔離。最終處置場可藉多重障壁的設計，延遲放射性核種的遷移，確保長期貯存的過程中，不致對周遭環境與人類生活安全造成不良影響。處置方式的選擇，必須配合當地自然、社會、環境與廢棄物特性等進行通盤考量，所以各國採取的作法不盡相同。目前已有許多國家興建完成低放射性廢棄物最終處置場，且順利運轉中。本期以鄰國--南韓的選址過程與經驗，提供給讀者參考。期望已通過「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」的我國能借他山之石，順利選擇出合適的處置場址。



國內新聞 News

台電公司龍門施工處昨日在台北縣貢寮鄉進行核四廠2號機反應器壓力槽本體吊裝作業，距離1號機反應器壓力槽在94年3月間吊裝完成後，建廠工程又邁向新里程。

台電指出，反應器壓力槽本體吊裝完成後，建廠工程將進入機械、儀電安裝階段，未來兩部機組商業運轉後，每年約可提供188億度電力，對長期仰賴南電北送的北台灣而言，將可提升供電穩定度，並有助於未來區域電力供需平衡。

(2006.10.6.**中華日報**)

風波、爭議不斷的核四建廠工程，繼被質疑破壞福隆沙灘之後，現在再被環保人士質疑是核四海域珊瑚死亡的元凶。不過，台電拿出長期監測的影像資料，為自己辯護指出，珊瑚死亡的元凶應是從陸上沖到海域的陸源污染物。

民國88年委託台大海研所戴昌鳳教授進行「核能四廠海域珊瑚分布調查」，也發現相同情況。台電引據戴教授調查表示，因經濟發展加上全球氣候變遷影響，全球珊瑚覆蓋率近20年來均呈下降，台灣南灣、紅柴、萬里桐等地珊瑚覆蓋率也下降約40~50%，鹽寮海域也不例外。

(2006.10.9.**聯合晚報**)

台北縣府為迫使台電將核一廠貯存放射性廢棄物遷出，昨日祭出「台電違反環評法、限期未改善，按日連續罰」。台電很委屈，認為台電對於低放射性廢棄物的處理，都是依法，也依國際間處理方式。

台北縣府這次是抓著台電在90年核四環評報告書中曾承諾，95年底前完成放射性廢棄物的中期貯存設施建置，即乾式貯存，眼見著年底即將到來，確定無法完工，因此對台電開罰。

但台電則喊冤，95年底是預訂時間表，建置有很多困難，台電依法已在94年9月向環保署提出「核能一廠用過核子燃料中期貯存計畫環境現況差異分析及對策檢討報告暨變更內容對照表」，環保署則在審查中。因審查中，台電依法不能動工，台電依法向環保署提出訴願。據悉，環保署也向台北縣府表達，未經過審查，不能動工，也不宜開罰。

(2006.11.02.**中國時報**)

針對台北縣政府對台電開出的3張罰單，環保署昨天做出裁示，認為台北縣政府稽查處罰並不合理。

在違反空污法部分，由於相關法規尚在制訂中，於法無據，因此駁回。在環評法部分，環保署認為，核一、核二廠早就提出興建完成時間的變更申請，台北縣政府以舊環評法議處，並不合理。同時一併撤銷限期改善的處分。

(2006.11.14.**聯合晚報**)

在亞太經合會（APEC）領袖與企業諮詢委員會（ABAC）對話中，中美兩國同聲關切能源議題。布希表示美國將致力解決放射性廢棄物問題；胡錦濤則歡迎兩岸進行能源開發合作。

胡錦濤表示，中國大陸將加強能源開發工作，希望在15年之內，推動核能發電量加倍擴增計畫。布希則強調美國將致力發展潔淨能源，也坦言核能仍將扮演重要角色，因此，美國也將全力設法研發解決放射性廢棄物問題的技術。

(2006.11.20.**自由時報**)

財團法人核能科技協進會第5屆董事會由宋森祥先生擔任董事長，該協進會已於11月8日搬遷至台北縣深坑鄉北深路3段270巷16號5樓。

(2006.11.21.**本刊訊**)



國外新聞 News

美國推動發展全球核能夥伴計畫

美國能源部提供2千萬美元，在「全球核能夥伴計畫」架構下，進行建置用過核子燃料再處理設備的選址研究工作。受到各界對於全球核能夥伴計畫回應的鼓舞，能源部目前提出燃料再循環的雙階段發展時程建議。短期目標主要是在商業範圍內，使用亞瑞華公司的Coex商業化程序(譯註：可同時分離並處理鈾與鈽)。而在更深入的研發後，將應用Urex+程序集中包括鈽的所有超鈾元素在進步型燃燒室（快中子）反應器內燃燒。Urex+程序處理過程中產生的廢棄物，將只剩下核分裂產物，因此壽期變短、也更容易處置。

更廣泛地說，能源部指稱全球核能夥伴計畫中，可能參與燃料濃縮與再循環端兩部分的國家，有美國、英國、法國、俄羅斯和日本。(NEI Nuclear Energy Overview 7/8/06)

地方政府激勵核能電廠建設

美國馬里蘭州卡佛特郡的推選委員會提出一項優惠方案—如果星座能源公司在卡佛特．克里夫核能電廠建造第3座反應器，該郡將提供數百萬美元的減稅優惠。星座能源公司目前每年支付1,550萬美元稅款，而地方政府將提供15年50%的減稅優惠。在亞瑞華與星座能源公司合資成立的獨星核能公司(UniStar Nuclear)架構下，獨星公司正考慮在卡佛特．克里夫核能電廠建造1部由亞瑞華研發的美國革新型動力反應器。建案預計會耗時5年，電廠將雇用400名工作人員，並為地方帶來3,200個建築工的工作機會。(Nucleonics Week 10/8/06)

德州電力公司籌建新電廠

德州電力公司宣布繼裝置容量910萬瓩電的新燃煤火力電廠後，將建造2至6部新核能反應機組，以符合德州日益增加的電力需求，並降低高漲的天然氣價格對其公司的衝擊。增建的2部機組將裝置在卡曼其峰核能電廠(Comanche Peak)，其餘機組則設置於該地區的其他一兩個廠址內，預計在2020年前，總裝置容量能達到200萬至600萬瓩電。德電希望新電廠的資金成本，能從目前估計的每瓩2,100美元降低到1,300至1,500美元。該公司計畫在2008年下半年向美國核能管制委員會提出建廠-營運執照申請。(PRNewswire 31/8/06, Nucleonics Week 7/9/06)

美國核管會審查新建反應器申請案

美國核能管制委員會目前正在審核3個新建核能反應器申請案的初期廠址執照，並亦開始評估第4個申請案。艾塞隆公司的柯林頓核能電廠、安特基公司的大灣核能電廠(Grand Gulf)、以及多明尼諾的北安娜核能電廠(North Anna)等申請案都已準備就緒。除此之外，南方核能公司旗下的沃妥核能電廠申請案，也在核管會審查中。沃妥電廠預計在廠內建造2部西屋公司AP1000型機組。由於初期廠址執照申請案內並未載明會使用何型的反應器，因此大灣核能電廠和北安娜核能電廠皆提議，可採用奇異公司的經濟簡化型沸水式反應器機組。 (Nucleonics Week 17/8/06)

美國用過核子燃料再循環報告

亞瑞華委託波士頓顧問公司，以亞瑞華專利資訊為基礎所做的報告顯示，美國應用COEX程序循環利用的用過核子燃料，與直接處置用過核子燃料相較，前者相當有經濟競爭力。直接處置方式所衍生的成本，可由再循環燃料產生的經濟

價值彌補。目前營運中、利用亞瑞華發展COEX程序的再處理廠國家有法國、英國和俄羅斯，且日本的新處理廠也將採用此程序。

目前美國亦考慮建造應用COEX程序的再處理廠，每年可處理2,500噸用過核子燃料，所需費用為120億美元，加上其他各方面的總資本支出為160億美元。這些費用不但可由電力用戶貢獻的累積基金輕鬆支付，另外尚具有大幅降低雅卡山處置場空間需求、延長處置場壽命的優點。(BCG July 2006)

美國用過核子燃料爭端持續

美國眾議院主席表示，在雅卡山放射性廢棄物最終處置場仍在籌備的同時，提案在多達30個中期貯存場存放用過核子燃料「相當不切實際」。另外，境內有核能電廠的10州司法首長力促國會，應駁回分別由支持雅卡山陣營的參議員多明尼契，與反對陣營的參議員雷德（Reid）提出的上述提案。根據提案內容，能源部可在10州境內、聯邦政府所有的土地上設置貯存設施。然而評論家卻認為，提案應是萬一雅卡山處置場無法完工時的備用措施，且全球核能夥伴計畫也可能會要求設置用過核子燃料設施，此提早的準備動作可讓屆時設施的選址工作較易進行。(Nucleonics Week 11/9/06, NucNet #198/06)

新瑞典執政聯盟對核能持更正面態度

瑞典新上任、由保守黨領軍的右翼聯盟政府，對核能發電的態度與上屆政府相較，更能顧及民眾觀感，且對核能抱持更正面的態度。而同為右翼聯盟的中間黨，最近則改變了其核能政策立場，與基督民主黨、自由黨以及保守黨站在同一陣線支持核能。由於沒有任何反應器即將關閉，因此右翼聯盟政府首屆任期議程內並無建造新機組的計畫。然而，仍有數部主要反應器將進行升級。(Nucleonics Week 21/9/06)

英國廢棄物報告核定建議案

英國放射性廢棄物管理諮詢委員會，於2006年4月間核定其期中報告，報告的重點在於獲得地方社區的接受度及參與度。放管會建議，應以長期深地層方式處置高強度與中強度放射性廢棄物，並及早關閉處置場，但同時也需要「可靠的中期貯存設施」。至於場址問題，則應比照其他國家，對志願的社區提供誘因。2003年成立的放射性廢棄物管理委員會，設立的宗旨在於「激發民眾的信心」，並且涵蓋政府持續延宕的工作。放管會鼓勵英國政府應趁民氣可用，採納其建議、盡速展開行動。(CORWM 31/7/06, cf Newsletter 3/06)

歐盟地區廢棄物處置場新計畫

一項由歐盟提供基金，用以評估歐洲地區廢棄物處置場可行性的新計畫即將展開。歐盟此舉反映出其會員國已達到共識，意識到設置25個國家處置場，不但不符合經濟效益，且在安全及保安上也並不理想。繼2005年由歐盟出資的歐洲地區處置場先期研究之後，「歐洲地區處置場設置策略行動計畫」(Strategic Action Plan for Implementation of European Regional Repositories, SAPIERR-2)將提出自2008年起，實際執行策略與組織結構的具體策略。

「歐洲地區處置場設置策略行動計畫」與國際原子能總署、俄羅斯以及美國(全球核能夥伴計畫)的提議一致，尋求在核子燃料循環範疇實施多邊合作，以強化全球安全。各國可共用的高放射性廢棄物處置場則為此計畫重要的一環。目前已有7個國家組織與以瑞士為主的「地區與國際地下貯存協會」(Arius)參與計畫，預期還會有其他國家陸續加入陣容。(Arius 21/9/06)



我國低放處置場選址作業邁入法制里程碑

■ 編輯室

我國自民國66年核能一廠併聯發電迄今已屆29年，目前商轉中的3座核能電廠總裝置容量已高達514.4萬瓩，約占全國電力系統總裝置容量的14.24%，對於維持國內長期穩定的電力供應功不可沒。正因為如此，核能電廠長期運轉下來已累積可觀的低放射性廢棄物，再加上民間醫學、研究產生的放射性廢棄物，政府亟需在國內尋找一處最終處置場，使得放射性廢棄物能獲得妥善的處置。

「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」已經於民國95年5月24日公布施行，經濟部是選址作業的主辦機關，依據條例規定，陳報行政院核定成立「低放射性廢棄物最終處置設施場址選擇小組」，由國內各知名大學、研究機構及環保團體推薦社會經濟、文化史蹟、公衆溝通、水利與海洋工程、海洋科學、地質、水文地質與核種傳輸、土木工程、地震及放射性廢棄物處理等各領域專家學者，併同相關業務主管部會代表共同組成。期盼借重各領域專家學者委員的意見，以專業、公正及超然的立場完成低放射性廢棄物最終處置場址的選擇工作。

依據場址設置條例所定程序與時程，預定5年內經同意性公投決定處置場設置地點，並經行政院核定，開發興建也需約5年，因此，若選址



■ 蘭嶼低放射性廢棄物最終處置設施場

作業推展順利，最終處置場將於民國100年選定場址，並於民國105年完成興建、開始接收廢棄物。經濟部將依據條例規定，秉持選址工作技術專業化、資訊透明化的要求，並藉著回饋制度的建立及政策優惠措施的擬定，給予場址所在地合理的回饋，以符合公開及公正程序，期使最終處置選址工作順利推動，以徹底解決我國低放射性廢棄物問題。

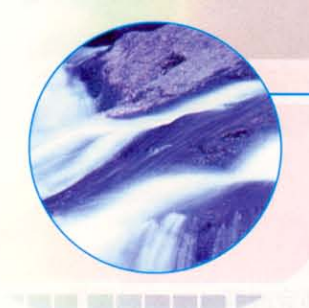
依場址設置條例規定的程序，經濟部已啓動低放射性廢棄物最終處置場選址工作，首先於95年6月19日會商主管機關原子能委員會指定全國主要低放射性廢棄物產出機構—台電公司，為處置設施選址的作業者，並完成選址小組設置要點草案，將報請行政院核定。

與我國鄰近的南韓已於去（2005）年經由公民投票程序完成最終處置場址的選定，其民情及選址程序與我國相似，南韓的經驗非常值得我國深入研究。

南韓放射性廢棄物最終處置場選址的過程，在過去19年先後歷經9次選址失敗的經驗，花費的人力及物力不計其數。我國也有相類似的選址失敗經驗，但是南韓終能於2005年在總統大力支持下，由貿工能源部與各行政部門通力合

低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例時間表

時 程（民國）	作業內容
95年5月24日	本條例公布施行日期
95年8月24日前	組成處置設施場址選擇小組
96年2月24日前	擬訂處置設施選址計畫，提報主辦機關。
96年3月11日前	公告選址計畫，至民國96年4月10日止
96年6月10日前	核定處置設施選址計畫
96年12月10日前	提報主辦機關公告潛在場址
97年6月10日前	提出候選場址遴選報告，並建議候選場址
97年6月25日前	將該報告公開上網並陳列或揭示於建議候選場址所在地的適當地點，至民國97年7月25日止
97年10月25日前	自願的縣市向主辦機關提出申請
97年8月25日前	辦理地方性公民投票
100年	選定場址
105年	完成興建開始接收廢棄物



作，以及地方首長競相爭取於轄區內設置最終處置場的企圖心，最後由慶州市透過公民投票的方式（投票率70.8%，同意率89.5%）成功爭取到設置放射性廢棄物最終處置場的優先場址，營造出政府及地方雙贏的策略。

南韓這次的成功選址經驗給我國極大的啓示，因此，經濟部於95年6月20日、21日召開「南韓放射性廢棄物最終處置場選址經驗研討會」，特別邀請南韓貿工能源部及韓國水力核能電力公司3位專家，與我國未來推動選址工作有關的各部會及主要研究機構，以及各核能設施所在及遴近縣（市）政府、議會、鄉（鎮）公所、代表會等共同瞭解南韓選址的經驗。經濟部希望藉由往後舉辦類似性質的國際研討會，讓國人正確瞭解到放射性廢棄物最終處置場不但可以確保安全無虞，同時可以為地方注入繁榮及再生的活力。

民國95年9月20日「低放射性廢棄物最終處置設施場址選擇小組」召開第1次會議，將依法執行處置設施場址的選址工作，象徵我國對於低放射性廢棄物最終處置設施的作業，正式邁入法制化的新里程碑。

放射性廢棄物最終處置設施選址作業現況

95.09.26

一、場址設置條例法定時程及選址計畫預定進度

1.「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」於95年5月24日公布施行，經濟部依據該條例第5條規定，應於條例公布後3個月內成立低放射性廢棄物最終處置設施場址選擇小組，並應依第6條規定會商主管機關（行政院原子能委員會）後指定最終處置設施選址作業者。

2. 依據「場址設置條例」第7條規定，選址小組應於成立後6個月內擬訂選址計畫提報經濟部。

二、選址作業執行進度（迄95年9月22日止）

1. 經濟部經會商行政院原子能委員會後，於95年7月11日指定台電公司為最終處置設施選址作業者。
2. 經濟部於95年8月23日成立選址小組，並於95年9月20日召開選址小組第1次委員會議。
3. 台電公司依據「場址設置條例」選址程序，研擬選址計畫草案，以適時提報選址小組審議。

三、作業者場址調查進度（迄95年9月22日止）

1. 台電公司依執行現況及「場址設置條例」完成「低放射性廢棄物最終處置計畫書」修訂，並依「放射性物料管理法」陳報行政院原子能委員會核備，本計畫95年度上半年工作執行情形亦已依規定陳報在案。
2. 台電公司依經濟部93年組成的場址評選小組第3次會議決議，在「場址設置條例」立法完成前，已在4處可能場址進行各項調查工作：
   (1) 已完成：4處可能場址的地形測量、地表地質調查、地表水文調查、背景輻射調查、社會接受性調查、地電阻地球物理探查，其中1處可能場址並已完成折射震測地球物理探查。
   (2) 尚待進行：4處可能場址的地質鑽探、地下水文調查、地球化學調查、地工調查及試驗、其中3處可能場址的折射震測地球物理探查，調查工作需要申請手續已向地方政府提出或申覆中。
3. 台電公司積極與可能場址所在機關首長、民意代表加強溝通，期望各可能場址的現地鑽探等調查工作能獲得地方政府核准。
4. 台電公司經由各可能場址所在地的轄區營業處辦理地方社區民衆宣導工作。

資料來源：經濟部國營會



南韓放射性廢棄物管理現況

■ 編輯室

南韓放射性廢棄物貯存設施的需求--

核能電廠所產生的放射性廢棄物目前暫時貯存於各電廠之中

- 低放射性廢棄物：貯存量即將於2008年達到飽和
- 用過核子燃料 ： 貯存量即將於2016年達到飽和

南韓的放射性廢棄物貯存現況

- 核能電廠：貯存於4個廠內臨時貯存設施內。
- 醫院及工業來源：貯存於韓國水力與核電公司的核能環境科技研究所場址內。

南韓的中低放射性廢棄物放置於各反應器廠區，數量將近14萬桶，每桶200公升，利用乾燥壓縮技術進行廢棄物體積減量。2008年開始，南韓可望成立一座200公頃、容納80萬桶的中央放射性廢棄物貯存場。此貯存場將使用淺地層處置法貯存處理過的放射性廢棄物，並且在考慮社會大眾接受度下使用玻璃化技術處理。

至於用過核子燃料目前也是存放在各反應器廠區內，直到2016年具有2萬噸容量的中期貯存設施完工。至2005年底已存放約7,960噸廢棄物。加拿大重氫鈾反應器（CANDU）燃料經過6年冷卻後則使用乾式貯存法。至於長期深地層處置法處理放射性廢棄物則頗受各方期待。

管理放射性廢棄物的原則

南韓的放射性廢棄物管理作業直接由中央政府掌控，最高前提首重「安全」。務必要將放射性廢棄物的產量降到最低，以「污染者付費」的原則，經過透明化的選址程序進行管理工作。

1988年南韓原子能源法案通過「污染者付費」條款，由科技部負責徵收韓國水力與核電公司（KHNP）和韓國核燃料公司發電稅，款項納入國家放射性廢棄物基金。修訂版的放射性廢棄物方案則由核能環境科技研究所（Nuclear Environment Technology Institute, NETEC）起草，並且在1998年獲原子能委員會（Atomic Energy Commission）核准通過。韓國水力與核電公司則自行負責管理其產生的放射性廢棄物。

南韓政府的目標是2008年完成中低放射性廢棄物最終處置場，預計2016年完成集中式用過核子燃料中期貯存設施。

南韓政府過去19年間，曾歷經9次的失敗，最終在2005年11月確定慶州為中低放射性最終處置場址。從選址失敗的經驗中學得教訓，南韓政府在國家政策上做出重大的改變：

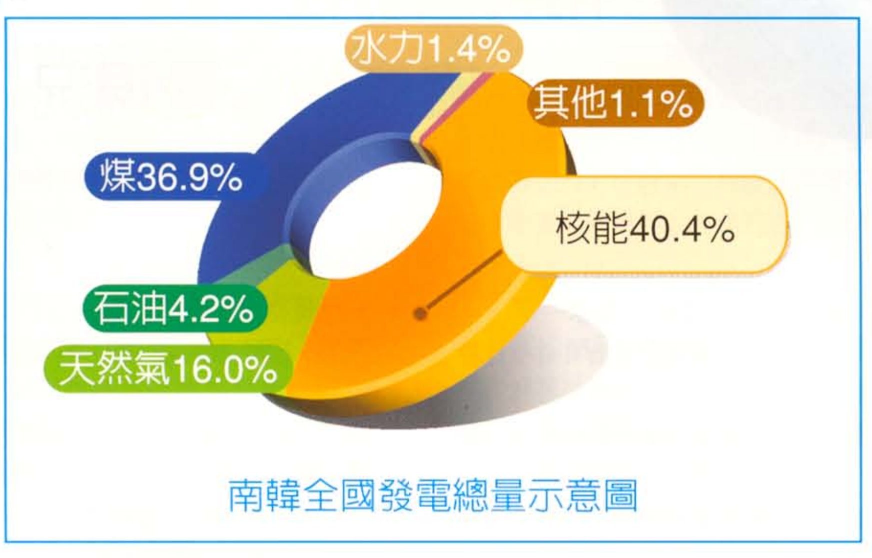
一、安全方面：

1. 向民眾明確保證中低放射性廢棄物最終處置場與用過核子燃料貯存設施分開設置。
2. 在進行選址程序之前，先執行地質調查作業。

二、透明化與民主化的過程：

1. 組織特別委員會，監督整個選址程序。





南韓全國發電總量示意圖

南韓中低放射性廢棄物貯存量現況

(至2005年底)(單位:200公升/桶)

場址	貯存量	累積量	飽和年度
古里	50,200	34,099	2014
靈光	23,300	14,325	2012
蔚珍	17,400	13,136	2008
月城	9,000	5,328	2009
小計	99,900	66,888	-
核能環科所	9,277	5,186	2012
總計	209,077	138,962	

南韓用過核子燃料貯存量現況

(至2005年底)(單位:噸)

場址	貯存量	累積量	飽和年度
古里	1,737	1,475	2008
靈光	1,696	1,249	2008
蔚珍	1,563	949	2007
月城*	4,807	4,287	2006
總計	9,803	7,960	

*:加拿大重氫鈾反應器(CANDU)式

2. 公布更為公平的場址評選準則。
3. 設計出具競爭性的選址程序，以鼓勵各地方政府積極爭取場址的設立。
4. 建立公民投票的合法性。

三、對場址當地社區的激勵措施

制訂特別法，成立各種基金、遷走KHNP公司總部等，對當地經濟有益的激勵措施。

實際效益

一、政府合作系統

由各首長辦公室與首相辦公室成員組成專門小組，成立政策協調會議，讓政府各部會首長彼此討論相關的重要議題與因應對策。

二、透過選址委員會加強透明度

建立選址準則，評估場址的可接受度，以及廣泛蒐集民眾意見。南韓政府自2005年3月5日至今，總共舉辦63次相關會議。

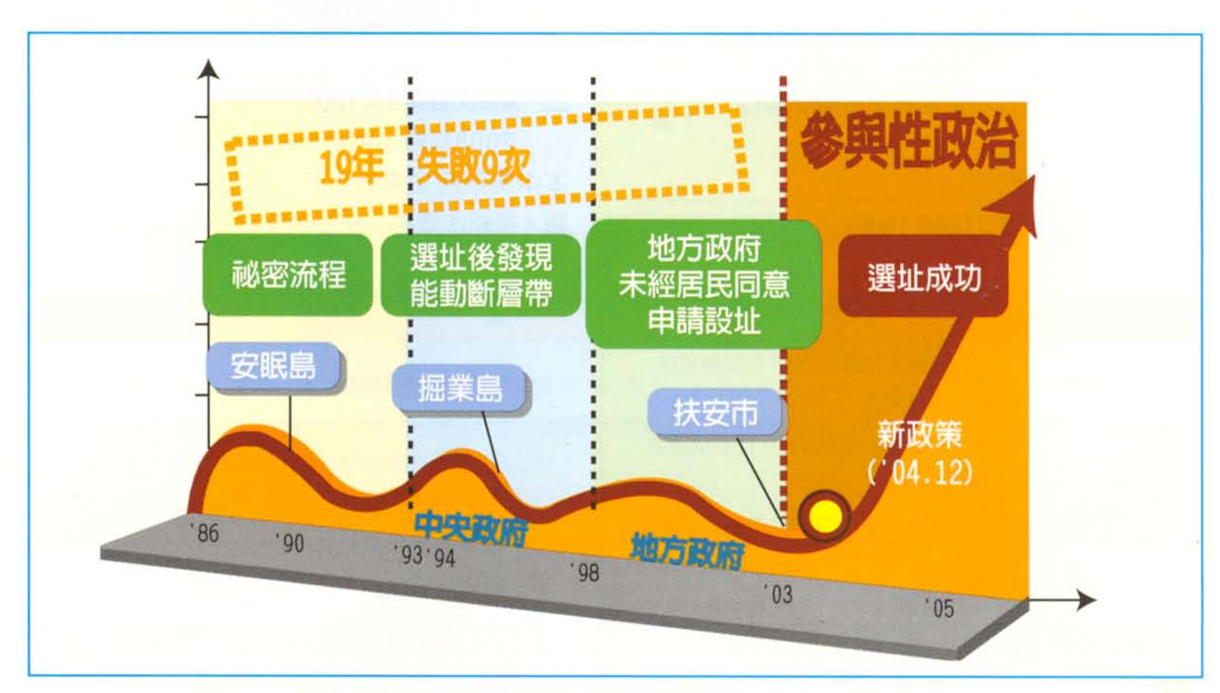
南韓政府的建言

必須建立公眾辯論和討論系統--在地居民的參與過程、透明的決策系統、改進原有系統以開放資訊。

居民的認同度將視政府回饋地方的獎勵措施如何而改變，並決定支持程度的高低，因此政府必須以立法方式、明確地以財政支持。

對於民眾因政策認同而產生的衝突，必須進行有系統的管理。對於管理社會衝突來說，透過廣告的說服力，對反政策的意識將產生轉移與化解，這可說是運用廣告為政策服務的典型範例。

（24 February 2006 UIC Weekly Digest、Korea Low-Level Radioactive Waste Disposal Facility Siting Experience Seminar）



南韓放射性廢棄物處置場選址歷程示意圖



南韓中低放 最終處置場選址經驗

■ 編輯室

南韓在中低放射性廢棄物最終處置場址選址方面，已有19年的經驗。由於面臨多次民眾與環保團體的抗爭，一路走來面臨的艱辛可想而知。2005年時，南韓終於選址成功。以下為南韓選擇場址的歷程簡述。

背景介紹

中低放射性廢棄物(以下簡稱中低放廢)來自於核能電廠發電、醫院與工業使用放射性同位素的過程中產生。目前中低放廢暫時貯存在南韓4座電廠和1所研究所中。然而，2008年由蔚珍電廠開始，各核能電廠的暫時貯存設施就會逐漸飽和。且以醫院及工業使用放射性同位素日益頻繁的情況推斷，中低放廢量必定也會隨之增加。因此建造中低放射性廢棄物處置場勢在必行。

19年來9次嘗試

一、第1次到第5次 (1986-1995)

南韓原子能委員會在1986年時，決定建造包含存放用過核子燃料中期貯存場的放射性廢棄物貯存場。然而南韓政府直到1995年之前，經過了5次的失敗才選定場址，且期間面臨相當強大的反對壓力。

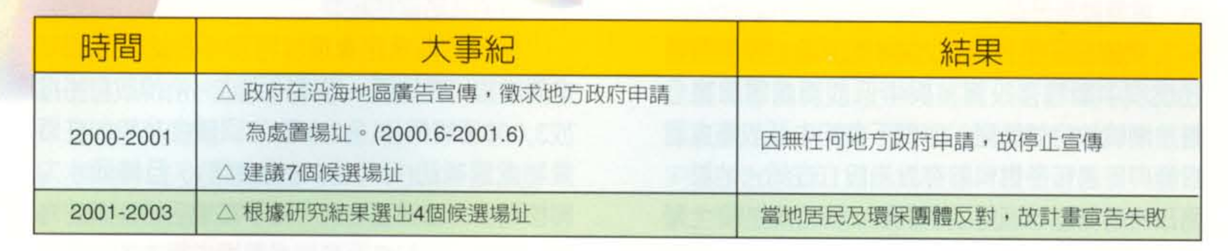
二、第6次到第7次 (2000-2003)

自1997年開始，放射性廢棄物管理事宜由科技部移轉到產業資源部管理。南韓政府於2000年公告，徵求沿海地區的地方政府申請設立放射性廢棄物處置場，然而並沒有任何地方政府申請。而後續南韓政府曾公布4個候選場址，但都因無法獲得當地居民同意而失敗。

三、第8次到第9次 (2003-2004)

2003年時，南韓政府決定改變作法，由原本中央政府主導的方式，轉由地方政府自願申請。策略改變後，扶安市決定申請為處置場以活

時間	大事紀	結果
1986-1989	△ 在南韓東海岸選擇3地作為候選場址 △ 開始地質調查	因當地居民及環保團體反對，故停止場址探勘。
1990	△ 獲忠南省當地政府支持，推動安眠島為候選場址 △ 為南韓核研所第2次建址計畫的一部分	非公開的場址選擇過程，導致當地居民的不信任，民眾及環保團體反對聲浪隨之而來。
1991-1993	△ 首爾大學等單位主導選址研究 △ 6處候選場址	當地居民及環保團體反對，故計畫宣告失敗
1993-1994	△ 3地民眾自願性參與選址計畫	當地居民及環保團體反對，故計畫宣告失敗
1994-1995	△ 選擇10處候選場址 △ 宣布選定掘業島為最終候選場址	因發現能動斷層帶，且當地居民及環保團體反對，故計畫宣告失敗。



時間	大事紀	結果
2000-2001	△ 政府在沿海地區廣告宣傳，徵求地方政府申請為處置場址。(2000.6-2001.6) △ 建議7個候選場址	因無任何地方政府申請，故停止宣傳
2001-2003	△ 根據研究結果選出4個候選場址	當地居民及環保團體反對，故計畫宣告失敗

時間	大事紀	結果
2003	△ 2003年中公告為期3個月的自願申請計畫 △ 選擇扶安市、蝟島為自願申請候選場址	當地居民及環保團體反對，故計畫宣告失敗
2004	△ 選址流程引進當地居民投票機制及提高參與度	當地居民及環保團體反對，故計畫宣告失敗

絡當地經濟。然而由於行政過程的瑕疵，政府沒有匯聚足夠的民意基礎，且居民出於對政府經援的不信任，使得當地衝突日漸增多。

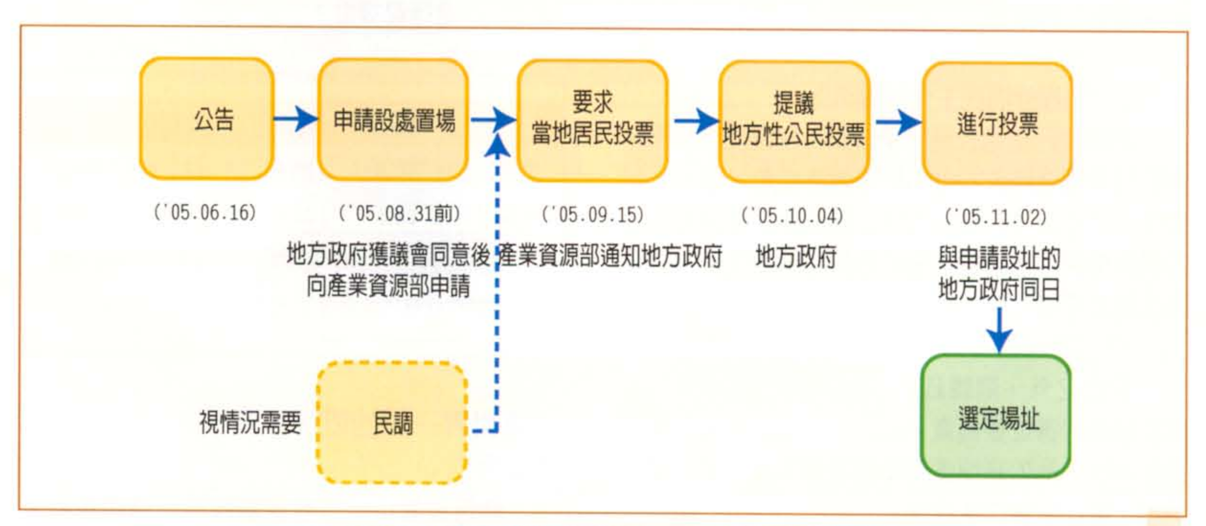
2004年初，南韓政府公布新的場址選擇政策，並納入當地居民投票為考量。根據政策的流程，有10地表達出想申請成為場址的意願，但實際上卻沒有任何地方政府提出初步申請。因此此次選址作業再度胎死腹中。

※ 2004選址流程

當地民眾請願建立處置場→地方政府提出初步申請→地方性公民投票→最終申請定案

保障中低放射性廢棄物處置設施的新解決方案 (2005)

南韓政府及韓國水力與核電公司記取過去19年來的失敗經驗，開始尋求新的選址解決方案。



南韓2005年選址流程 (持續進行中)



一、處置設施分為貯存中低放廢及用過核子燃料

南韓原子委員會在2004年決議，把用過核子燃料中期貯存設施，與中低放廢處置設施分離。南韓政府並承諾，他們不會把中低放廢處置設施與用過核子燃料貯存設施設立在同一地區，而政府的保證也減輕了居民對於貯存場的安全疑慮。

二、設立特別法

多年的經驗讓南韓政府瞭解到，民眾的信任才是選址成功的關鍵。因此，南韓政府在聽取地方首長及民眾的意見後，在2005年3月通過建置放射性廢棄物處置設施特別法。

※特別法主要條文

- 最終處置場址禁止設置用過核子燃料相關設施
- 強制舉行地方性公民投票
- 地方政府可獲得3,000億韓幣(約97億台幣)的回饋金
- 依據放射性廢棄物桶貯存數量比例，每年給予約85億韓幣(2.8億台幣)的補助
- 韓國水力與核電公司總公司遷址

三、選址過程強調民主化及透明化

南韓政府從過去經驗學習到，在選址的過程中若沒有獲得民眾同意，根本無法推動。因此，南韓決定引進強制性地方性公民投票，在得到地方民意機關同意之後，由地方政府舉辦投票，以強化民主基礎。

除此之外，南韓政府也成立了由17位民間專家組成的選址委員會。由此委員會公開化管理選址流程，例如審慎處理每個環節、場址適合度認證、選址前置作業事宜。

四、協助活絡當地經濟

南韓政府承諾會撥放特別基金給中低放廢處置設施所在地區。根據特別法，南韓政府將撥放3,000億韓幣(美金2.9億)的回饋金及放射性廢棄物處置補助(每年約2.8億台幣)，且韓國水力與核電公司總部遷址應可給予當地活絡經濟的機會。因此，放射性廢棄物處置場由原本的燙手山芋，變得炙手可熱。

經由主動參與實施的選址流程

南韓在2005年底做出革命性的變革，藉由地方性公民投票落實地方自治，體現民主、解決全國性衝突。

中央政府得到地方自治機關同意後再申請設置處置場，可避免地方上的衝突。因此2005年8月底，有4個地方政府(慶州、群山、浦項、盈德)申請參與選址。而在4地地方政府激烈的競爭之下，2005年11月舉行的地方性公民投票也進行地相當順利。4地居民同意比率超過67.5%，反映出民眾對於政策及中低放廢處置場的信心。慶州以高達89.5%的同意率居4地之冠，故被選擇為場址。

	慶州	群山	浦項	盈德
投票率 (%)	70.8	70.2	47.7	80.2
同意率 (%)	89.5	84.4	67.5	79.3

※ 居民投票同意率最高的地區(至少50%)將選為中低放射性廢棄物處置場址。

建造世界一流的乾淨、安全的中低放廢處置設施

南韓設置中低放廢處置設施在法律規範下

進行，取得建造營運執照之前將實施下列工作：

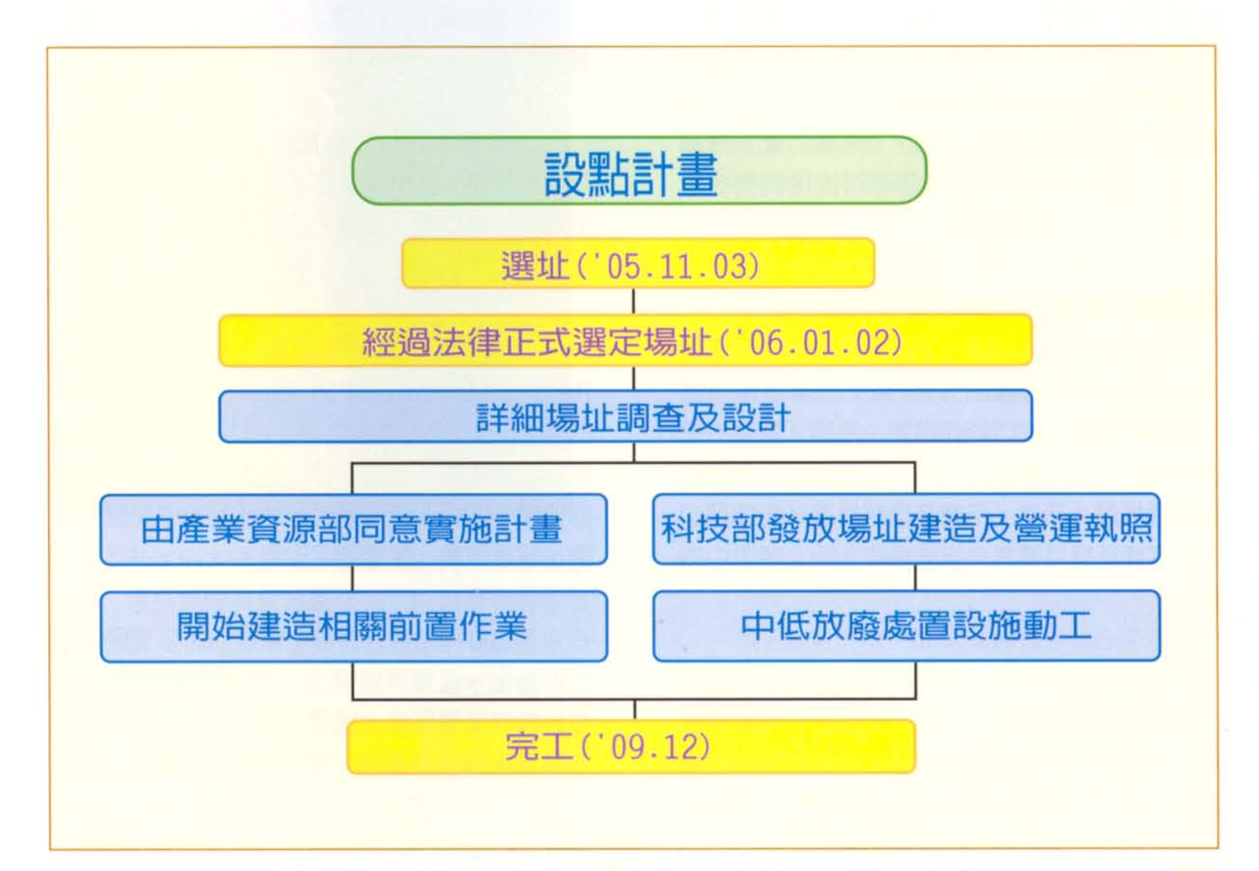
- 經由先前的環境檢驗後，公告作為電源開發區的指定場址。
- 環境評估及民意調查
- 場址安全分析
- 環境輻射監測

韓國水力與核電公司具有相當優良的建造、運轉核能電廠及放射性廢棄物管理經驗，並將以維持設備安全為最優先考量，從一開始計畫的階段，就鼓勵社區民眾、專家學者及其他風險管理人的參與，以鞏固處置場安全。

處置場將分兩個階段建造。第一個階段，處置場將可容納10萬桶的中低放射性廢棄物，之後處置場容量將提升到80萬桶。處置場將於2007年底動工，且第一階段工程也將於2009年底前完工、2010年1月正式營運。視情況需要，韓國水力與核電公司也考慮在2008年前營運部分處置場。

而關於用過核子燃料，任何決策形成前，南韓政府將會持續與大衆溝通協調。目前南韓政府仍在研擬用過核子燃料政策討論會的時程。

(24 Feburary 2006 UIC Weekly Digest, Korea Low-Level Radioactive Waste Disposal Facility Experience Seminar)



建造中低放廢棄物最終處置場流程 (持續中)



用過核子燃料不等於髒彈

■ 翁雅慧 譯

關鍵事實

- 用過核子燃料安全且可靠地貯存在核能電廠廠址內，排列在充滿水的鋼筋水泥地窖裡，或是內部是鋼筋、外部是混凝土的容器中。
- 用過核子燃料體積大、沉重並具有高放射性，因此本身是製造「髒彈」(覆蓋著放射性物質的爆炸裝置)的高度不實用原料。
- 用過核子燃料以包括多層設防的實體障礙、訓練精良的武裝專業人士以及先進的監視設備等廣大保全系統的保護。
- 核能電廠安全與保全是以「深度防禦」為基礎，實際上，恐怖分子是不可能接觸到核能電廠的用過核子燃料。

用過核子燃料安全地存放於核能電廠

由於實際及邏輯上的障礙，以用過核子燃料製造「髒彈」的可能性為零。所謂「髒彈」是以放射性物質包覆傳統炸彈，可能被恐怖份子用以散播輻射，不過，不會發生核反應。最顯著的民眾健康威脅其實是來自於爆炸，而非裝置中的輻射。

對外來者而言，要接觸核能電廠的用過核子燃料是極端困難的。此外，要使用它難度也很高。用過核子燃料貯存在充滿水的鋼筋混凝土地窖裡，也被貯存在一隔離保全區域中堅固的鋼筋混凝土容器內－每個容器重量超過100公噸。

由小型陶瓷燃料丸組成的用過核子燃料，包含於金屬的燃料棒內。成束的燃料棒稱為組件。用過燃料平均14英呎長，重達1,600磅。

不論在哪一個貯存區，用過核子燃料與核能電廠其他廠區一樣，受到相同的警力與電子監視設備保護。在任何狀況下，處理這些物質均需特定的設備。

核能電廠配有聯邦調查局(FBI)等級的保全警力與結構，一般人很難侵入。

核能電廠足以對抗配有自動武器與炸彈、試圖強行闖入電廠，並在「內應」的支援下進行的輻射破壞行動。而電力公司必須定期證明具有此防禦力。

根據美國電力研究所(Electric Power Research Institute, EPRI，設於加州Palo Alto市的一研究組織)的同業評鑑分析，電廠存放用過燃料的建築物，可以承受一架大型商用飛機主體的撞擊。運轉人員均受過緊急應變程序訓練，以防止蓄意破壞，保護電廠安全。

自2001年9月11日後，電廠的保全又更進一步地強化。工業界約增加了8,000名安全人員，並升級其實體保全。總體而言，自911事件後，工業界在保全方面總計已追加了12億美元的費用。

(www.nei.org/doc.asp?catnum=3&catid=913&docid=&format=print)

(本文譯者任職於台電公司核發處保健物理課)



明天過後—加速發展核能發電的急迫性

■ 林倍暉*．謝牧謙**譯

最可怕的下場　人類將於80年後滅亡

根據日本氣象廳2005年10月28日公布的「異常氣象報告2005」指出，全球陸地平均氣溫正以每100年攝氏0.74度的速度持續上升。近年來



氣溫上升比例大幅提高，暴風雨的異常情形明顯增加，這些氣候異常現象極有可能是受到溫室效應的影響。而2005年夏天侵襲日本的強烈颱風及重創美國的超級颶風，也被認為是溫室效應所造成的現象。這些氣候異常現象帶來極為嚴重的災害，世界各國若放任溫室效應繼續惡化，不僅破壞地球生態，更可能危及生物的存亡。

日本東京首都大學（Tokyo Metropolitan University）校長，同時也是本研究會會長西澤潤一教授與生態系（ecosystem）研究會代表上墅勛黃教授的共同著作「挑戰惡魔的循環」（東洋經濟報社）中提到，人類活動造成氣溫上升，而海水溫度每上升1度，海洋中34兆9,000億噸的二氧化碳便會排放出100億噸，而這100億噸二氧化碳又造成氣溫上升。如此一來，海水溫度上升排放二氧化碳，二氧化碳又造成海水溫度上升的情形將不斷重演。在這樣的惡性循環下，海水吸收二氧化碳的能力明顯降低，同時造成海底堆積的凝膠狀、雪糕狀的甲烷水合物[註1]（$CH_4 \cdot XH_2O$）氣化。氣化後的甲烷水合物產生的溫室效果為二氧化碳的24倍，大量排放至大氣層中又被分解成二氧化碳，如此一來又造成海底中甲烷水合物崩解並持續排放至大氣層中。

2004年大氣層中的二氧化碳濃度為378ppm，因相乘效果，造成海洋溫度開始上升的濃度為550-750ppm。甲烷水合物開始崩解，大氣層中的二氧化碳濃度飆高，逐漸上升至0.5%，甚至是3%。二氧化碳濃度如果到達3%，將導致人類窒息死亡。距離這天來臨的估計，快的話約有80年的時間。屆時不僅是人類，其他動物也將面臨絕種的命運。

過去6億年中，地球曾經發生過5次生物大滅絕。第1次是4億4千萬年前的冰河時期；第2次是3億7千萬年前的地球大規模寒冰期；第3次是2億5千萬年前的大陸板塊分裂（地殼大變動）；第4次是2億1千萬年前的全球乾燥化；第5次是6千5百萬年前的巨大隕石撞地球。而第6次生物大滅絕極有可能就發生在80年後，其原因為人類濫用石化燃料所導致的結果。



如何解決中國大陸急增的能源消耗問題

防止溫室效應並非單一國家可以解決的問題。不同的國家應採取最適合自己國家的對策。目前國際間有氣候變化綱要公約京都議定書的共同約定，而各簽署國亦努力要達成京都議定書的目標，但這項任務相當艱鉅。目前有一種以京都議定書為基準，名為「清淨發展機制（CDM）」的制度可具體改善溫室氣體排放過量的問題。這種制度即為已開發國家於開發中國家實行有利於溫室氣體排放減量時，只要經過一定的認證手續，即可將該減量的一部分從排放量中扣除。然而，核能發電卻被排除在CDM對象之外。據說這是因為歐盟，尤其是德國等政治因素的介入，但就現實面而言，他們並不否認核能發電確實能有效減少溫室氣體產生。如果今後能重新評估核能發電，而將其列入CDM的對象，不僅可促進已開發國家與開發中國家的核能發電合作關係，更可抑制二氧化碳排放，減緩石油消耗量，進而穩定石油價格。

國際能源總署（IEA）提供的數據顯示，全球的能源供應來源，石油占40%，煤炭及天然氣則各占25%，化石燃料占了相當大的比例。2030年時，預計天然氣消耗比例將從2002年的21%增加至25%，石油比例則維持不變。因亞洲地區的開發中國家能源需求量急增，因此預估2030年全球能源需求量將比2002年增加60%。其中，亞洲地區尤以中國大陸增加的幅度最大，占全亞洲的45%。

中國大陸為因應今後的能源需求，預計於2020年將核能發電容量從現行的約900萬瓩（運轉中9座，興建中2座）提升至3,600萬瓩[註2]。這項計畫不僅能使開發中國家能源供應穩定並減少二氧化碳排放量，亦有助於未來已開發國家與開發中

國家核能發展的合作關係，更能有效解決溫室效應的問題。當然合作的先決條件是必須加入核武非擴散條約（NPT），接受保障措施的約束。

在亞洲各國能源需求量急增的情況下，日本也必須建立穩定供應能源及防止溫室效應的兩全政策，因此重新建構確保能源的國際策略勢在必行。就此觀點，核能扮演相當重要的角色。

美國掌握二氧化碳排放減量的關鍵

未加入京都議定書的美國，打算自行推動二氧化碳排放減量計畫。布希總統於2001年公布國家能源政策，表示將再次推動核能產業。2005年8月8日，《2005年能源政策法》正式通過，順利推動核能事業復甦的支援方案。事實上，美國Duke Power公司於2005年10月26日宣布將於2007-2008年向美國核能管制委員會提出建設與經營兩座西屋電氣(Westinghouse Electric Company) AP-1000反應器的申請，目前已進入具體準備階段。

歷經1973年、1979年兩度石油危機及1979年3月發生的美國三哩島(TMI)核能電廠事故以來，美國新核能電廠的建設長期停擺，此次Duke Power公司的計畫，可望重新帶動美國的核能電廠興建熱潮。人口已滿3億的美國所製造出的二氧化碳即占全球總排放量的25%，雖然現在已略嫌太遲，但美國仍應記取超級颶風及近年石油價格飆漲的教訓，將核能視為防止溫室效應的重要對策及穩定的能源供應來源，此時重新肯定核能發電，時機尚不為遲。

先前德國因政治鬥爭導致下任總理人選遲遲未能定案，但2005年9月大選結果，基督教民主黨（CDU）與基督教社會黨（CSU）組成的聯盟以4席之差擊敗社會民主黨（SPD），因此確定由CDU黨領袖梅克爾女士出任下任總理。在前執政黨SPD與綠黨的聯合政權下，德國積極推動綠黨主張的終止核電、推動可再生能源的政策，然而卻成效不彰。這是理所當然的！全球性景氣低迷造就了這種安逸且不切實際的能源政策，但這種為了鞏固政治勢力所想出的能源政策，不僅無法防止溫室效應，更不能解決人類滅亡的危機。現在正是改變能源政策的大好時機，還來得及找回流失的核能研發人員及技術人員。

核能在防止溫室效應中扮演重要角色是無庸置疑的。核能發電已是一種成熟技術且具經濟規模的能源。核能之所以被排除在CDM對象外，是因為反核的群衆中有許多是為了掌握政權的政客。雖然善用太陽能及風力等自然能源相當重要，但有效利用核能才是穩定能源、防止溫室效應最有效且最快速的方法。確保能源的穩定是人類在地球上生存最基本的問題，而降低溫室氣體排放量亦是地球及居住於此的所有人類共同的課題。各國若不通力合作積極解決這些問題，人類的未來將是一片黑暗。

註1：在深海底低溫高壓下，甲烷與水結合成凝膠狀、雪糕狀的甲烷水合物（methane hydrate）在南北極冰凍層（表層1,000英尺以下）大量存在，目前各國正積極研究如何利用此新資源。

註2：中國大陸近年來由於經濟成長快速，能源需求量增加，因此2020年核能發電容量已修正提升至4,000萬瓩。

(Plutonium No.50 Autumn 2005)

（*為輔仁大學翻譯研究所研究生，**為輔仁大學翻譯研究所兼任教授、（財）核能科技協進會執行長）



世界最先開發 耐高劑量輻射的電纜

--期待適用於高強度質子加速器上--

■ 葉有財 譯

石川島播磨重工業（IHC）與藤倉（Fujikura）公司，在日本原子力研究開發機構的指導下，最先開發出能耐受10百萬戈雷（MGy）高劑量輻射的電纜。

這種電纜，使用的絕緣材料是一種絕緣又可耐受輻射照射的PEEK樹脂（poly ethyl-ethyl ketone，高耐熱可塑型塑膠）。

日本原子力機構（前日本原子力研究所）正在建造中的J-PARC（高強度質子加速器設施），其設施的某些地點需用到高出法規許可值1毫西弗（mSv）約百億倍的10百萬戈雷的耐輻射電纜。在這種條件下，以往的電纜覆套，可能會發生硬化或龜裂的現象。但此種新電纜，據研究顯示，在此設施運轉期間，經高劑量輻射的照射而不必更換使用。

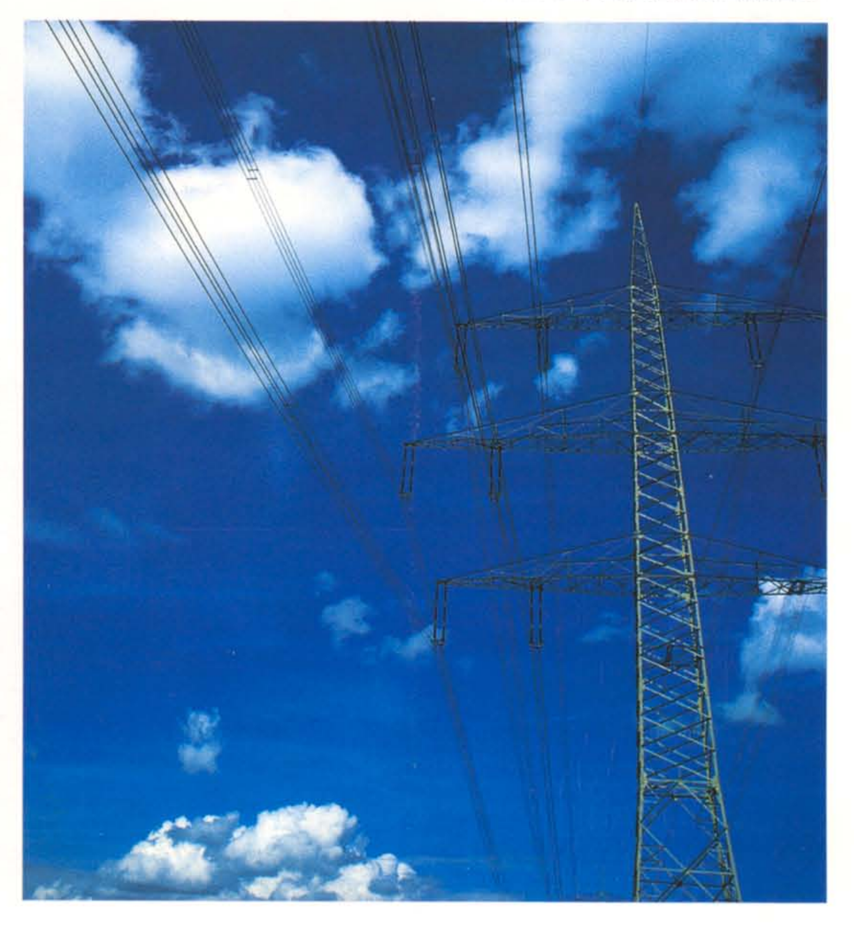
新電纜外裝的結構是由不鏽鋼線編織而成，預定使用於電力或信號傳輸等用途。

藤倉公司預計製造後，售予核能及放射線相關的設施使用，每年營業額可達數億日幣。

此項開發獲得日本原子力機構一高崎量子應用研究所的協助，以加馬射線照射設施接受各種測試，證明可以耐受高強度輻射的照射。對於高劑量輻射，原本擔心會有樹脂分解而引起耐燃性的劣化現象，經過測試後確認其耐燃性能夠維持不變。

（原子力產業新聞第2340號，2006.07.20）

（本文譯者為中華民國核能學會秘書長）





「第6屆兩岸核能學術交流研討會」紀行

■ 編輯室

2006年9月19至28日，由財團法人核能科技協進會和中國核學會主辦，中國廣東核電集團公司、大亞灣核電運營管理有限責任公司、中國核動力設計院與四川省核學會承辦的「2006第6屆兩岸核能學術交流研討會」分別在深圳大亞灣核電基地與成都的中國核動力研究院兩個會場召開。



大亞灣核電站廠區高度綠美化、景觀十分優美

自1996年開創的兩岸核能學術交流研討會至今已屆10年，研討會已經成為海峽兩岸核能研究、應用領域中的重要交流平台。透過研討會的交流，兩岸雙方不僅在核能發電技術方面交流經驗、互通有無、擷長補短，更重要的是互相加深瞭解，增進友誼。希望研討會能共用經驗、共促兩岸核能發展。

研討會主要圍繞核電運營與安全、放射性廢棄物處理與處置、核子技術應用三大議題進行研討，共報告論文21篇。深圳會場發表16篇，成都會場發表5篇。

最令台灣代表團印象深刻的部分，是大陸發表的論文內容全部都以繁體中文顯現，便於台灣代表們的閱讀與理解，主辦單位的細膩與貼心，讓人十分感動。此外，雖然許多核能專有名詞兩岸翻譯的內容有些許差異，但是在與會專家以英文名詞的補充說明之下，彌補了其中的距離。

除了靜態的論文發表之外，大陸主辦單位安排了參觀大亞灣核電站、嶺澳核電站、中國核動力研究設計院反應堆試驗研究裝置與西南物理研究院核熱聚變（核熔合）實驗裝置。

站在大亞灣核電站景色優美的觀景台上，眺望整個廠區，綠意盎然。遠處是海水湛藍的大



正在興建中的嶺澳核電站二期工程



亞灣，灣邊種植許多棕櫚樹，偶爾還可看見遊艇飛馳而過，清風徐來，令人心曠神怡。中國核學會傳滿昌秘書長及中國廣東核電集團潘銀生經理為我們一一說明大亞灣核電站的各區配置。離大亞灣核電站不遠處就是正在興建的嶺澳核電站2期工程，預計於2010年12月、2011年8月商轉，建廠成本估計為1,500美元/瓩。



中國環流器2號A的大型顯示螢幕

第6屆兩岸核能學術交流研討會議程

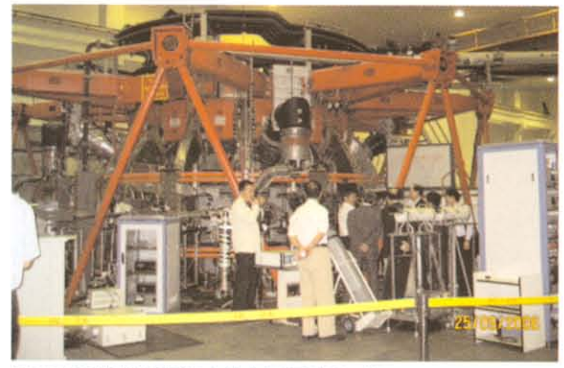
地點	活動內容	發言人
深圳會場	**第一議題：核電營運與安全（一）**	
	中廣核集團核電發展現狀及未來	潘銀生
	安全績效指標評鑑作業與燈號管制	簡福添
	CPR1000技術路線介紹	吳俊生
	功率提升	吳心岳
	安全文化與風險指引型安全管理	陳捷飛
	第一議題：核電營運與安全（二）	
	核電廠環境監測規劃的最適化	朱鐵吉
	廣東核應急組織現狀及法規	韓敏
	台灣核子事故緊急應變法	王離洪
	18個月換料的實踐、探討和經驗	周洲
	參觀大亞灣和嶺澳核電站	
	第一議題：核電營運與安全（三）	
	風險告知技術運用於核能電廠營運中測試評估	丁鯤
	RCM在大亞灣核電基地的應用和創新	陳世均
	大亞灣核電站概率風險評價中的事發事件分析	郭建兵
	核安全文化在檢修中的實踐	楊雲斐
	用過核子燃料乾式中期貯存	邱顯郎
	第二議題：放射性廢棄物處理與處置	
	三廢處理和處置	梁漢生
	台灣低放射性廢棄物的安全管制	唐發泰
成都會場	**第三議題：核技術運用（一）**	
	四川省非核動力技術開發現狀與展望	楊岐
	中子輻射和中子捕獲（BNCT）療法治療腦瘤	周永茂
	第三議題：核技術運用（二）	
	CNP1000和先進壓水堆關鍵技術及研究進展	張森如
	以苯硼酸酐碘化油用於硼中子捕獲肝癌治療之體外探討	周鳳英
	輻射醫療曝露品質保證制度推動現況	李振甦
	參觀中國核動力研究設計院反應堆試驗研究裝置、西南物理研究院核熱聚變（核熔合）實驗裝置	

台灣代表團至成都理工大學工程技術學院參觀訪問時，聽取潘傳紅名譽院長對於中國核工業西南物理研究院有關受控核聚變（核熔合）研究的進展情況介紹，以及成都理工大學工程技術學院建設發展的情況報告，並參觀學院國際會議中心和教學區。

林英團長聽取學院開辦核工程與核技術的專業介紹後，他高興地說：「大陸的核能事業後繼有人啊！」當他聽到：學院不僅開辦核能專業還根據社會需求，開辦了經、管、文、藝術類專業，招生旺，出口暢，畢業生就業率達到98.7%以上，學院教學品質和知名度已得到社會好評，林英先生伸出大拇指連連稱讚。

另外，雙方建立支援學院建設發展、加強兩岸校際合作的共識，也達成科學研究、學術交流的合作協議，期望藉此將成都理工大學工程技術學院建設成為領先全大陸、世界知名的獨立學院，以供培育核子技術專業人才。

此次研討會期間，台灣代表團所接觸到的不論是接待的工作人員或與會的專家學者，都是年輕又具專業背景的人才，言談之間對於未來的發展前景無不充滿信心與憧憬，一種強烈的生命力讓他們臉上放光。



位於西南物理研究院中的中國環流器2號A

台灣的核能發電雖然起步較早，累積的經驗較豐富，但是在人才培育方面已出現嚴重的斷層，加上能源政策的緊箍咒，我們曾擁有的些微優勢，相信不久將被對岸超越。

最後，主辦單位商定第7屆海峽兩岸核能學術交流研討會將於2008年在台灣舉辦，值得我們熱烈期待。



與會的專家學者代表合影留念

INFORMATION



法國核燃料公司拉阿格（La Hague）再處理廠的用過核子燃料運輸護箱（法國COGEMA公司提供）。